

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-253037  
 (43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.CI. H04L 12/46  
 H04L 12/28  
 H04B 7/24  
 H04L 12/66  
 H04L 12/56  
 H04L 29/06

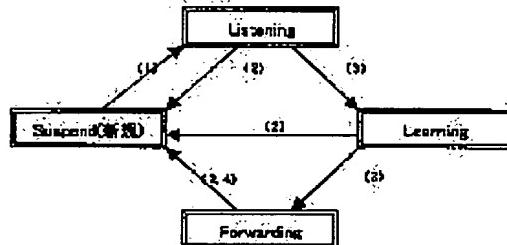
(21)Application number : 11-048049	(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>
(22)Date of filing : 25.02.1999	(72)Inventor : ICHIKAWA TAKEO IIZUKA MASATAKA TAKANASHI HITOSHI MORIKURA MASAHIRO

## (54) METHOD FOR TRANSFERRING RADIO PACKET

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the consumption problem of frequency resources by allowing a radio bridge to decide a port other than a root port and a designated port, shifting the state of the port into a suspend state, transmitting a suspend notification signal to a radio bridge and allowing the radio bridge receiving the notification signal to shift the state of the port into a suspend state.

**SOLUTION:** First, a suspend state is newly defined, and when a logical port is decided as neither a root port nor a designated port and when a suspend notification signal is received, it is shifted into a suspend state. In the suspend state transmission of a data packet and a BPDU and transfer of a received data packet to the other ports are not performed. The received data packet is discharged. Also, the reception monitoring of a configuration BPDU is not performed differing from blocking. Further, a radio bridge detects the change of a network topology and shifts from a suspend state to a listening state.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3489471

[Date of registration] 07.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-253037  
(P2000-253037A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 04 L 12/46		H 04 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 0
12/28		H 04 B 7/24	A 5 K 0 3 3
H 04 B 7/24		H 04 L 11/20	B 5 K 0 3 4
H 04 L 12/66			1 0 2 D 5 K 0 6 7
12/56			13/00 3 0 5 C 9 A 0 0 1
			審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-48049

(22)出願日 平成11年2月25日(1999.2.25)

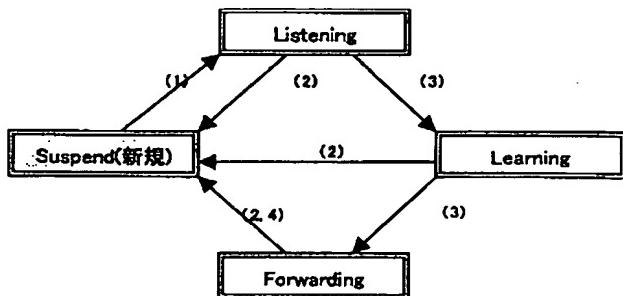
(71)出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号  
(72)発明者 市川 武男  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(72)発明者 飯塚 正孝  
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内  
(74)代理人 100074930  
弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 無線パケット転送方法

(57)【要約】

【課題】 スパンニングツリープロトコルに基づくBlocking状態のポートの対向するポートが無駄なパケット送信をすることにより周波数資源を消費する点を解決した無線パケット転送方法を提供する。

【解決手段】 Blocking状態に代えて、新たに、対向する無線ブリッジへのパケットの送信を停止するSuspend状態を定義し、無線ブリッジは、複数の自ポートの中でルートポート及び指定ポート以外のポートを決定し、該ポートの状態をSuspend状態へ遷移させ、該ポートに対向する無線ブリッジへSuspend通知信号を送信し、ポートからSuspend通知信号を受信した無線ブリッジは、該ポートの状態をSuspend状態へ遷移させる方法である。



- (1)ルートポートまたは指定ポートに判定  
(2)ルートポートあるいは指定ポートではないと判定  
(3)一定期間経過  
(4)停止状態通知フレーム受信(新規)

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数のLANと、該LANにそれぞれ接続される無線ブリッジとを有し、該無線ブリッジ間が無線回線で接続されているパケット網にあって、前記無線ブリッジは1つ以上のポートを有し、該ポートは前記無線回線を介して対向する無線ブリッジに接続されており、前記無線ブリッジは、STP(スパンニングツリープロトコル)を実装し、該STPに基づいて各ポートの状態管理及び前記LAN間を転送するデータパケットの転送を行う無線パケット転送方法において、

前記STPに基づくBlocking状態に代えて、新たに、前記対向する無線ブリッジへのパケット及びBPDU(Bridge Protocol Data Unit)の送信を停止するSuspend状態を定義し、

前記無線ブリッジは、自ブリッジのポートのうち、前記STPに基づくルートポート及び指定ポート以外のポートを前記STPに基づいて決定し、該ポートの状態を前記Suspend状態へ遷移させ、該ポートに前記対向する無線ブリッジへSuspend通知信号を送信し、

前記ポートから前記Suspend通知信号を受信した無線ブリッジは、該ポートの状態をSuspend状態へ遷移させることを特徴とする無線パケット転送方法。

**【請求項2】** 前記無線ブリッジは、前記STPに基づいてトポジ変化を検出したとき、当該ポートを前記Spend状態からListening状態へ遷移させることを特徴とする請求項1に記載の無線パケット転送方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、無線パケット網のパケット転送方法に関する。特に、スパンニングツリープロトコル(以下「STP」と称す)に基づきパケット転送を行う無線ブリッジ間の無線パケット転送方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図7は、従来技術における、STPを利用したパケット転送方法の構成図である。該図7に描かれたシステムは、複数のLAN(LANA、LANB、LANC)と、該LANにそれぞれ接続される無線ブリッジ(Bridge1、Bridge2、Bridge3)とを有している。該無線ブリッジはSTPを実装しており、該無線ブリッジ間は、ポートによって無線回線からなるパケット網を介して接続されている。

**【0003】** このとき、複数の無線ブリッジのうちの1つの無線ブリッジをルートブリッジと定義する。該ルートブリッジは、それを頂点に無線ブリッジ間のパケット転送経路を構築し、転送パケットが無線ブリッジ間をループすることを防止しつつ、無線ブリッジ間のパケット転送を可能とする。ここでは、Bridge1をルートブリッジと定義している。

**【0004】** 無線ブリッジはSTPを実装しているため

に、無線ブリッジは複数のポートを有している。該ポートは、ルートポートと、指定ポートと、それ以外のポートとの3種類に分類される。以下に、分類方法を示す。

**【0005】** 最初に、ルートポートの判定方法を説明する。ネットワーク管理者は、各無線ブリッジの全ての論理ポートにパスコストを設定する。パスコストとは、ポートを使用する場合の優先度を示すものであって、数値の小さいもの程、優先度が高いことを示すものである。最初に、ルートブリッジは周期的にConfigurationBPDU(Bridge Protocol Data Unit)を全ポートから送信する。ConfigurationBPDUは情報要素にルートパスコストを持つ。次に、ルートブリッジはルートパスコスト=0のConfigurationBPDUを送信する。そして、ConfigurationBPDUを受信した無線ブリッジは、ルートパスコストに受信ポートのパスコストを加算したポートルートパスコストを各ポート毎に計算する。ConfigurationBPDUを受信したポートのうち、ポートルートパスコストが最小のポートをルートポートと判定し、当該ポートルートパスコストをブリッジルートパスコストとして記憶する。

**【0006】** 次に、指定ポートの判定方法を説明する。無線ブリッジは、ルートポート以外のポートにおいて、ブリッジルートパスコストと当該ポートのパスコストとを加算する。当該ポートがConfigurationBPDUを受信していない場合は、当該ポートを指定ポートと判定して、ルートパスコストに前記加算値を代入したConfigurationBPDUsを送信する。当該ポートがConfigurationBPDUsを受信済の場合は、前記加算値と当該ポートのポートルートパスコストを比較し、加算値が小さければ、当該ポートを指定ポートと判定して、ルートパスコストに前記加算値を代入したConfigurationBPDUsを送信する。加算値が大きければ、当該ポートをルートポートでも指定ポートでもないポートと判定する。

**【0007】** 図8は、STPにおけるポートの状態遷移図である。STPでは、ポートはBlocking状態、Listening状態、Learning状態、Forwarding状態の4つの状態間を遷移させ、各状態に応じてデータパケットの転送を行う。

**【0008】** 無線ブリッジは、起動後、全てのポートをListening状態とする。

**【0009】** Listening状態のポートでは、データパケットの送信と、受信データパケットの他のポートへの転送とは行わない。当該ポートが指定ポートの場合、BPDUsの送信を行う。無線ブリッジは、当該ポートをルートポートでも指定ポートでもないと判定したとき、Blocking状態へ遷移する。Listening状態のポートは、一定期間後、Learning状態へ遷移する。

**【0010】** Learning状態のポートでは、受信データパケットの送信元MACアドレスのフィルタリングデータ

ベースへの記憶を行う。データパケットの送信と、受信データパケットの他のポートへの転送は行わない。当該ポートが指定ポートの場合はB P D Uの送信を行う。無線ブリッジは、当該ポートをルートポートでも指定ポートでもないと判定したとき、Blocking状態へ遷移する。Learning状態のポートは、一定期間後、Forwarding状態へ遷移する。

【0011】Forwarding状態のポートでは、受信データパケットの送信元MACアドレスのフィルタリングデータベースへの記憶と、受信データパケットのフィルタリングデータベースに基づく他のポートへの転送と、他のForwarding状態のポートでの受信データパケットのフィルタリングデータベースに基づく送信とを行う。当該ポートが指定ポートの場合はB P D Uの送信を行う。指定ポートの場合はルートポートで受信したB P D Uの送信を行う。

【0012】Blocking状態のポートでは、データパケット及びB P D Uの送信と、受信データパケットの他のポートへの転送は行わない。受信データパケットは廃棄される。無線ブリッジは、ネットワークトポロジの変更によりBlocking状態のポートをルートポートまたは指定ポートに判定しなおした場合は、当該ポートをListening状態へ遷移する。また対向無線ブリッジからのB P D Uの受信をタイムにより監視し、一定期間以上、B P D Uを受信しない場合は、Listening状態へ遷移する。

【0013】また、ConfigurationB P D Uはトポロジチェンジフラグを持つ。ルートブリッジは、無線回線の切断、復旧、無線ブリッジの追加、削除といったトポロジの変化を検出したとき、一定期間ConfigurationB P D UのトポロジチェンジフラグをONに設定し、ConfigurationB P D Uを送信する。ルートブリッジ以外の無線ブリッジは、トポロジチェンジフラグによりトポロジの変化を検出する(ISO/IEC 10038(ANSI/IEEE802.1D, 1993 Edition) MAC Bridges参照)。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術では、ネットワークトポロジが安定した状態では、Blocking状態のポートの対向するポートはForwarding状態になる。これは、従来技術が有線ブリッジ間のパケット転送への適用を想定しており、一般に有線ブリッジ間にはL A Nが存在するため、当該L A Nに収容中の端末へパケット転送するためである。

【0015】図9は、従来技術を有線ブリッジ網に適用した場合の、ブロードキャストパケットの転送例を示す構成図である。

【0016】しかしながら、例えば無線L A N標準規格IEEE802.11準拠の無線ブリッジ網では、無線ブリッジ間は各無線ブリッジ固有のMACアドレスにより識別される論理的な無線回線により直接接続され、無線ブリッジ間にL A Nは存在しない。このため、Forwarding状態の

ポートがパケットを転送しても、対向するポートの状態がBlockingならば、転送パケットは受信ポートで全て廃棄される。

【0017】図10は、従来技術を無線ブリッジ網に適用した場合の、ブロードキャストパケットの転送例の構成図である。該図10からも明らかのように、有限の周波数を複数の無線回線で共有して使用する無線ブリッジ網では無駄なパケット送信は周波数資源を消費し、スループットの低下と転送遅延時間の増加を招くという問題が生じる。

【0018】本発明の目的は、Blocking状態のポートの対向するポートが無駄なパケット送信をすることにより周波数資源を消費する点を解決した無線パケット転送方法を提供することにある。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、複数のL A Nと、該L A Nにそれぞれ接続される無線ブリッジとを有し、該無線ブリッジ間が無線回線で接続されているパケット網にあって、無線ブリッジは1つ以上のポートを有し、該ポートは無線回線を介して対向する無線ブリッジに接続されており、無線ブリッジは、S T P

(スパンニングツリープロトコル)を実装し、該S T Pに基づいて各ポートの状態管理及びL A N間を転送するデータパケットの転送を行う無線パケット転送方法において、S T Pに基づくBlocking状態に代えて、新たに、対向する無線ブリッジへのパケット及びB P D U(Bridge Protocol Data Unit)の送信を停止するSuspend状態を定義し、無線ブリッジは、自ブリッジのポートのうち、S T Pに基づくルートポート及び指定ポート以外のポートをS T Pに基づいて決定し、該ポートの状態をSuspend状態へ遷移させ、該ポートに対向する無線ブリッジへSuspend通知信号を送信し、ポートからSuspend通知信号を受信した無線ブリッジは、該ポートの状態をSuspend状態へ遷移させる方法である。従来技術のForwarding状態ポートは、そのポートに対向するポートがBlocking状態であってもパケット転送するのに対して、本発明のSuspend状態ポートは、対向する無線ブリッジへのパケットの送信を停止する点で異なる。これにより、無駄なデータパケットとB P D Uの送信を停止することが可能であり、周波数資源の消費によるスループットの低下と転送遅延時間の増加を抑制する効果が得られる。

【0020】本発明の他の実施形態によれば、無線ブリッジは、S T Pに基づいてトポロジ変化を検出したとき、当該ポートをSuspend状態からListening状態へ遷移させるものである。これにより、Suspend状態ポートからのデータパケットとB P D Uの送信停止を解除することが可能であり、S T Pに基づきツリー経路が再構築可能となる効果が得られる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下では、図面を用いて、本発明

の実施形態について詳細に説明する。

【0022】図1は、本発明による複数の無線ブリッジからなるシステムの構成図である。無線ブリッジ間は無線回線により接続されており、各無線ブリッジは固有のMACアドレスを持つ。無線ブリッジは、対向する無線ブリッジ毎に論理的なポート(論理ポート)を持ち、各論理ポートを対向する無線ブリッジのMACアドレスにより識別する。

【0023】図2は、無線ブリッジ間で通信されるパケットフォーマットである。これは、無線LAN標準規格IEEE802.11の無線ブリッジ間を転送するパケットフォーマットを示している。無線ブリッジは、パケット受信時、受信パケットの送信局アドレスから転送元無線ブリッジを知り受信論理ポートを識別する。各論理ポートはSTPに基づきポート状態を管理される。尚、有線ポートも同様に、STPに基づきポート状態を管理される。有線ポート及び無線ポートは、ハードウェアインターフェースの違いにより識別される。

【0024】図3は、本発明による無線ブリッジの状態遷移図である。従来技術と異なり、Blocking状態の代わりに新たにSuspend状態を定義する。Suspend状態へは、当該論理ポートがルートポートでも指定ポートでもないと判定されたとき、及びSuspend通知信号受信時に遷移する。Suspendでは、データパケット及びBPDUsの送信と、受信データパケットの他のポートへの転送は行わない。受信データパケットは廃棄される。また、Blockingと異なりConfigurationBPDUsの受信監視処理を行わない。また、無線ブリッジはトポロジチェンジフラグONのConfigurationBPDUs受信によりネットワークトポジの変化を検出し、SuspendからListening状態へ遷移する。

【0025】図4は、ConfigurationBPDUsを受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。新たにルートポートでも指定ポートでもないと判定されたポートがある場合は、当該ポートをSuspendへ遷移するとともに、当該ポートから対向無線ブリッジへSuspend通知信号を送信する。また、トポロジチェンジフラグがONのConfigurationBPDUs受信によりネットワークトポジの変化を検出した場合は、Suspend状態のポートをListening状態へ遷移する。次に、指定ポートから、ConfigurationBPDUsを送信する。

【0026】図5は、Suspend通知信号を受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。無線ブリッジは当該受信ポートをSuspendへ遷移する。

【0027】図6は、データパケットを受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。無線ブリッジは、受信データパケットの送信元MACアドレスと受信ポートをフィルタリングデータベースに記憶する。ブロードキャストパケットの場合は、受信論理ポートを除く全てのForwarding状態のポートから送信する。

ユニキャストパケットの場合は、宛先端末アドレスがフィルタリングデータベースに登録中の場合はフィルタリングデータベースに基づき特定のForwarding状態のポートから送信する。尚、この時、受信パケットの受信ポートとフィルタリングデータベースに基づく転送先ポートが一致する場合は、当該パケットを廃棄する。フィルタリングデータベースに未登録の場合は、受信論理ポートを除く全てのForwarding状態のポートから送信する。Suspend状態、Listening状態、Learning状態のポートからは送信しない。

【0028】本発明の技術思想及び見地の範囲内での種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の実施形態の説明はあくまで例であって、何等制約するものではない。従って、本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定されるもののみ制約される。

【0029】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、従来技術におけるBlockingポートと当該ポートに対向するポートをSuspendに遷移することにより、無駄なデータパケットとBPDUsの送信を停止することが可能であり、周波数資源の消費によるスループットの低下と転送遅延時間の増加を抑制する効果が得られる。

【0030】また、トポロジ変化時にSuspend状態のポートをListening状態へ遷移することにより、SuspendポートからのデータパケットとBPDUsの送信停止を解除することが可能であり、STPに基づきツリー経路が自動的に再構築可能となる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複数の無線ブリッジからなるシステムの構成図である。

【図2】無線ブリッジ間で通信されるパケットフォーマットである。

【図3】本発明による無線ブリッジの状態遷移図である。

【図4】ConfigurationBPDUsを受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。

【図5】Suspend通知信号を受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。

【図6】データパケットを受信した際の本発明による無線ブリッジのフローチャートである。

【図7】従来技術による複数の無線ブリッジからなるシステムの構成図である。

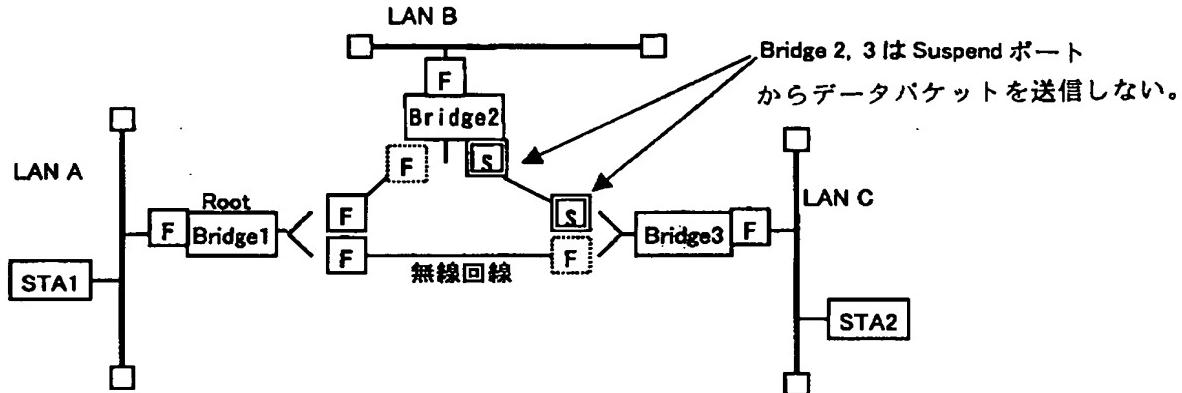
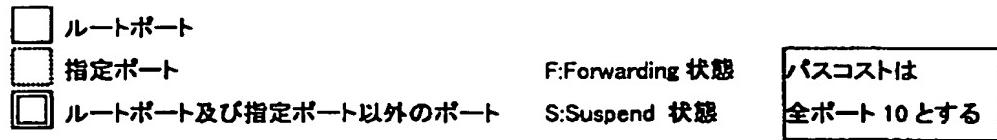
【図8】従来技術による無線ブリッジの状態遷移図である。

【図9】従来技術を有線ブリッジ網に適用した場合の、ブロードキャストパケットの転送例を示す構成図である。

【図10】従来技術を無線ブリッジ網に適用した場合の、ブロードキャストパケットの転送例を示す構成図である。

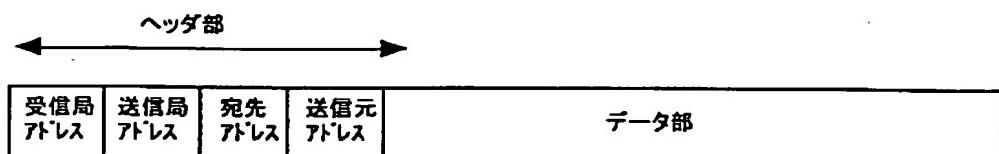
ある。

【図1】

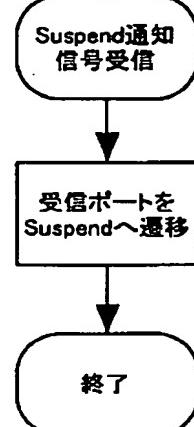


【図2】

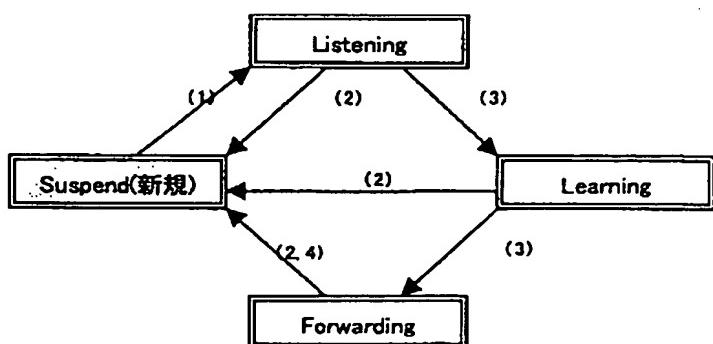
【図5】



受信局アドレス: 転送先無線ブリッジMACアドレス  
 送信局アドレス: 転送元無線ブリッジMACアドレス  
 宛先アドレス: 宛先端末アドレス  
 送信元アドレス: 送信元端末アドレス

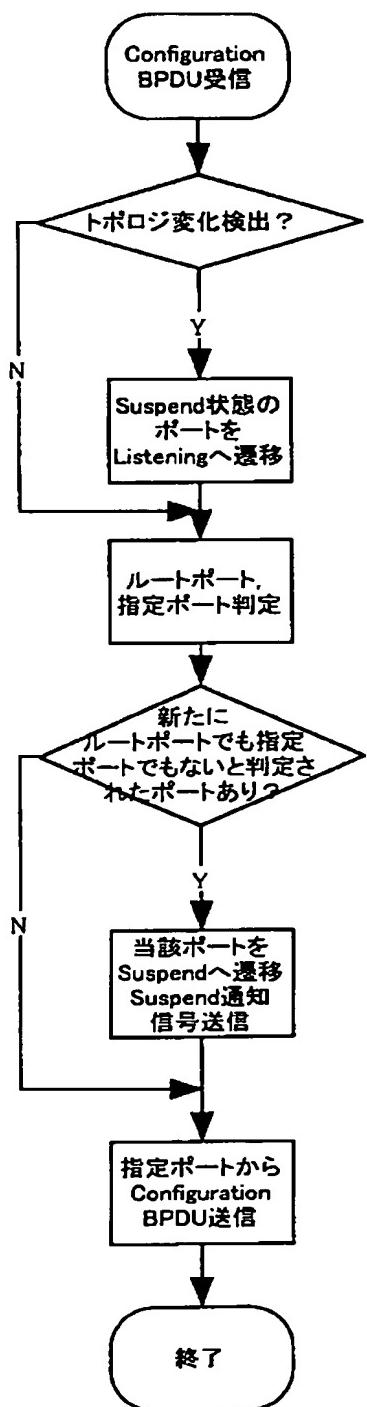


【図3】

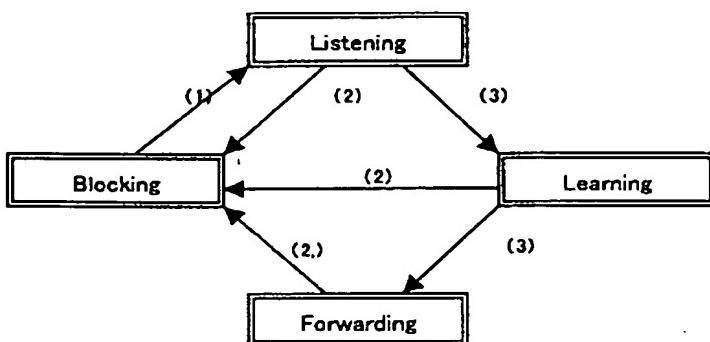


- (1)ルートポートまたは指定ポートに判定
- (2)ルートポートあるいは指定ポートではないと判定
- (3)一定期間経過
- (4)停止状態通知フレーム受信(新規)

【図4】

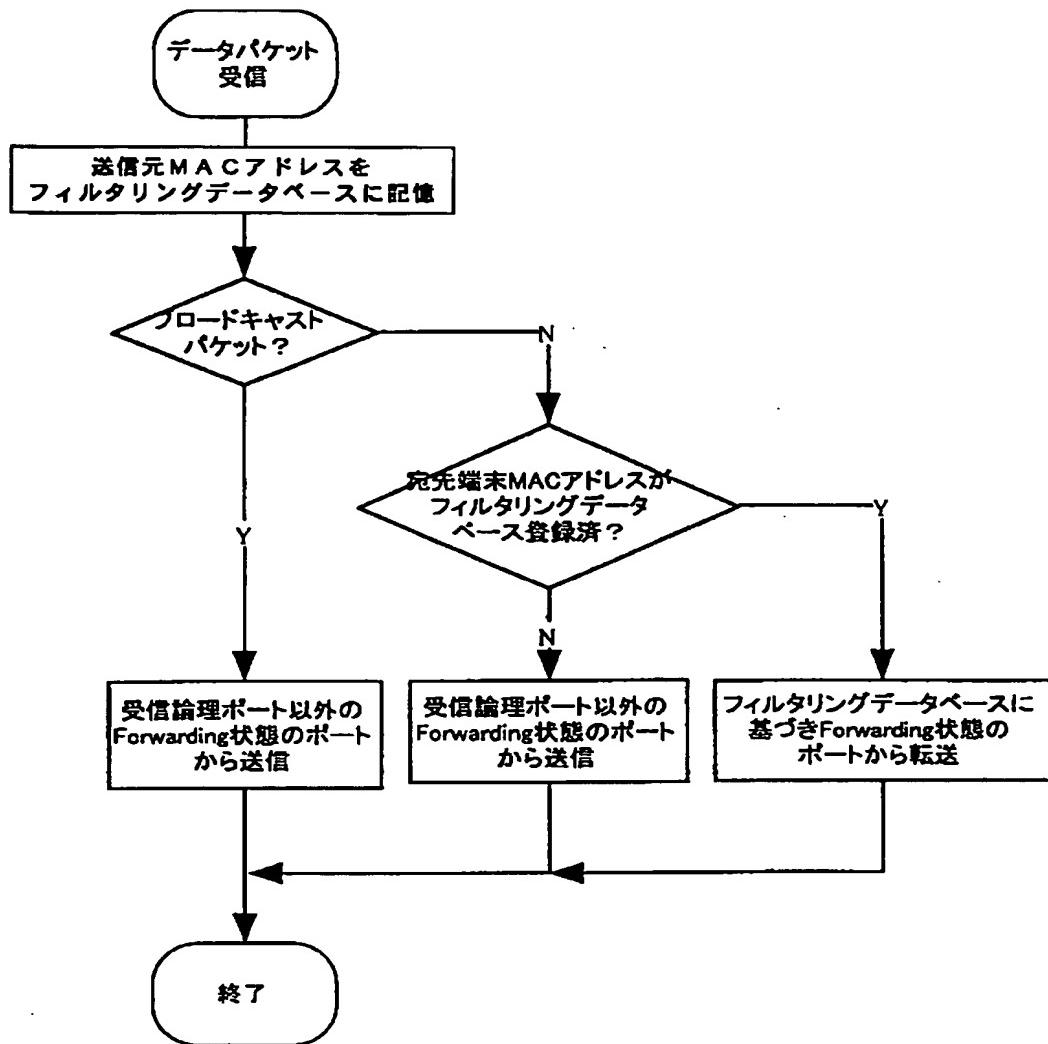


【図8】

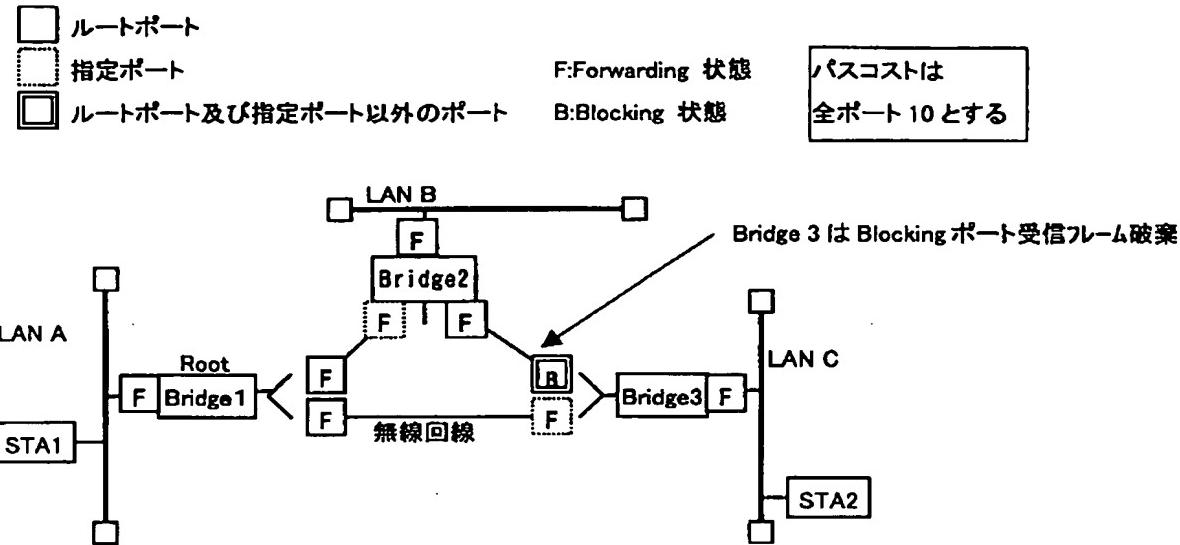


(1) ルートポートまたは指定ポートに判定  
(2) ルートポートあるいは指定ポートではないと判定  
(3) 一定期間経過

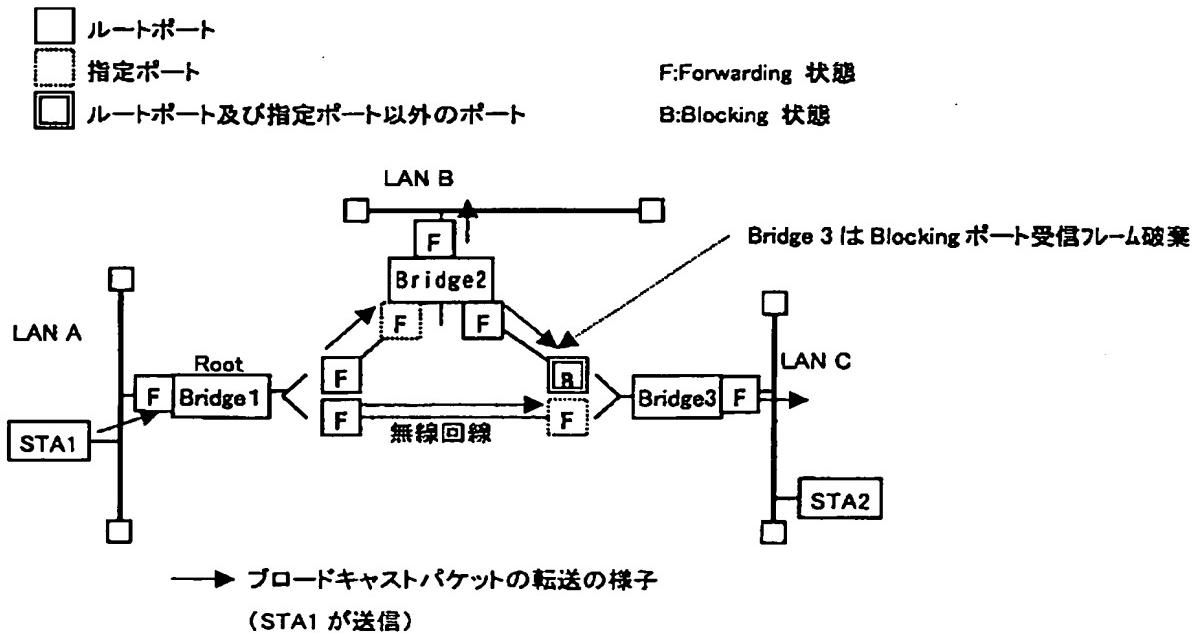
【図6】



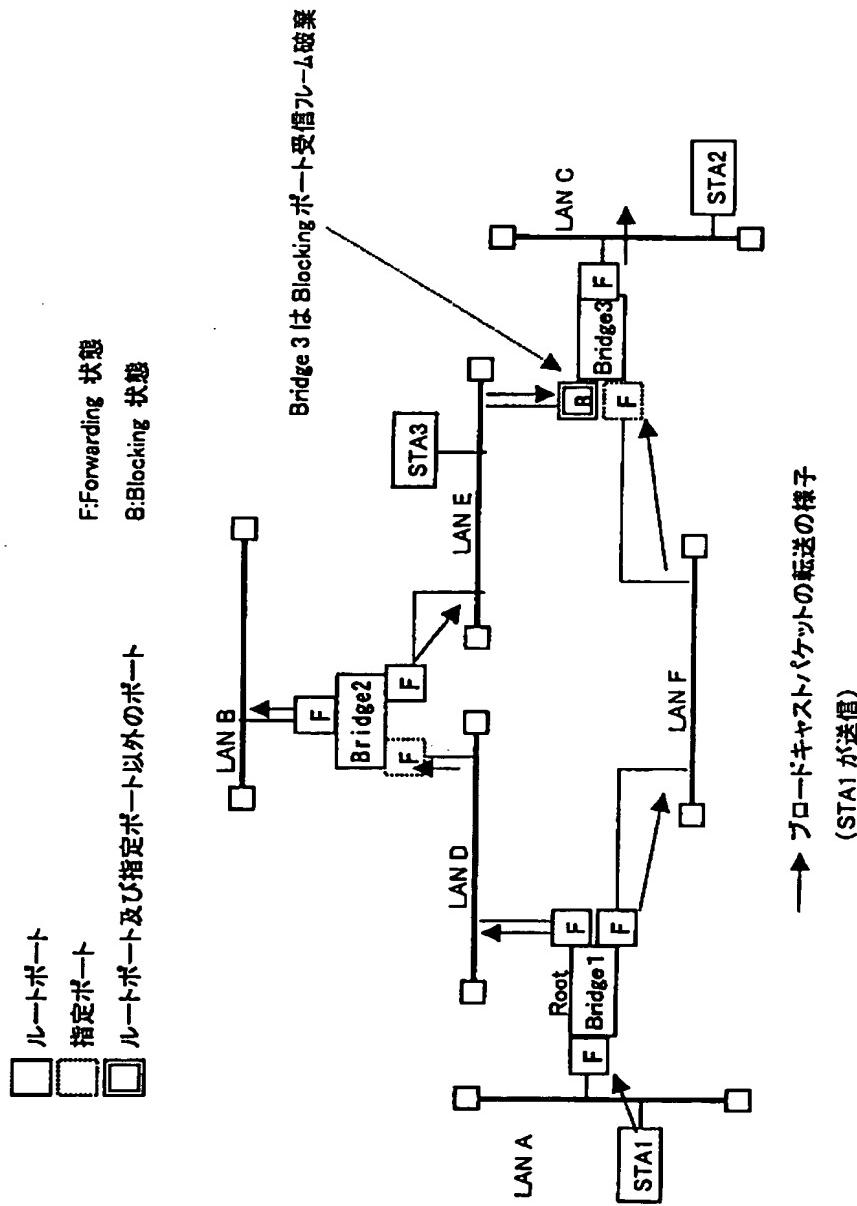
【図7】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 4 L 29/06

(72) 発明者 高梨 齊

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 守倉 正博

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5K030 GA08 HA08 HC14 HD03 HD07  
JL01  
5K033 CC01 DA17 DB19  
5K034 EE03 HH01 HH02 HH63  
5K067 AA11 BB21 CC08 DD17 EE02  
EE10 FF02 HH17 HH23 KK15  
9A001 CC05 CC06 CC08 EE01 KK56

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**